

LIQUID LEVEL SENSOR WHICH PREVENTS LIQUID ABSORPTION

Patent Number: ☐ US5148708
Publication date: 1992-09-22
Inventor(s): KUMADA AKIRA (JP); MATSUO KENJI (JP); YAMAZAKI SHIGEO (JP); MURATA MICHIIHIRO (JP)
Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO (JP)
Requested Patent: ☐ DE4114934
Application Number: US19910692660 19910429
Priority Number(s): JP19900118020 19900508
IPC Classification: G01F23/24
EC Classification: G01F23/24A2
Equivalents: ☐ GB2243919, JP2022690C, ☐ JP4013930, JP7052113B

Abstract

A liquid level sensor for detecting a level of an electrolyte where: a pair of resistance films are formed on an insulating substrate; a plurality of electrodes are intermittently mounted on the resistance films in the longitudinal direction; the resistance films are soaked in the electrolyte in the vertical direction along the longitudinal direction; the liquid surface is detected from the variation of the resistance value of the resistance films caused by the short-circuiting of pairs of the electrodes in the electrolyte. The exposed surface of the resistance film is covered by a moisture-resistance film. The result is that undesirable change of resistance value of the resistance film caused by being moistened can be reliably prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 14 934 C 2

51 Int. Cl.⁶:
G 01 F 23/24
G 01 N 33/493

21 Aktenzeichen: P 41 14 934.3-52
22 Anmeldetag: 7. 5. 91
43 Offenlegungstag: 21. 11. 91
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 5. 99

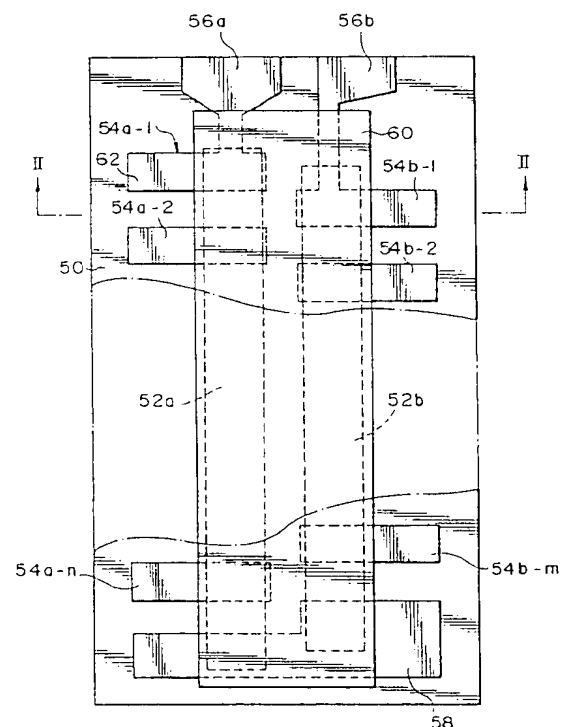
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
P 2-118020 08. 05. 90 JP
73 Patentinhaber:
Murata Mfg. Co., Ltd., Nagaokakyo, Kyoto, JP
74 Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

72 Erfinder:
Murata, Michihiro, Kyoto, JP; Kumada, Akira,
Yokohama, Kanagawa, JP; Yamazaki, Shigeo,
Yokohama, Kanagawa, JP; Matsuo, Kenji,
Sagamihara, Kanagawa, JP
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 31 48 533 C2
DE 28 49 143 B2
US 41 69 377

54 Flüssigkeitspegelsensor

57 Flüssigkeitspegelsensor für das Messen des Spiegels
einer Flüssigkeit, die eine elektrolytische Substanz ent-
hält, wobei der Widerstandswert zwischen Zuleitungs-
elektroden bei dem Anlegen einer Spannung von dem Pe-
gel der Flüssigkeit abhängig ist, mit
einem isolierenden Substrat (50),
zwei auf dem Substrat (50) in einem vorbestimmten Zwi-
schenabstand parallel zueinander angeordneten Wider-
standsfilmen (52),
einer Vielzahl von in Längsrichtung der Widerstandsfilme
(52) in periodischen Abständen angebrachten Meßelek-
troden (54) und jeweils an einem Ende der Widerstands-
filme angebrachten Zuleitungselektroden, wobei
jede der Meßelektroden (54) einen Ausläufer (62) auf-
weist, der sich von dem Widerstandsfilm (52) weg nach
außen erstreckt,
die Widerstandsfilme vollständig durch einen wasser-
dichten Film (60) abgedeckt sind und
die Ausläufer (62) der Meßelektroden (54) zum Teil aus
dem wasserdichten Film (60) herausstehen.



DE 41 14 934 C 2

DE 41 14 934 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Flüssigkeitspegelsensor für das Messen des Spiegels einer Flüssigkeit, die eine elektrolytische Substanz enthält.

Zum Messen einer gespeicherten oder strömenden Flüssigkeitsmenge wurde bisher eine Vielzahl von Sensoren zum Erfassen des Flüssigkeitspegels entwickelt. Derartige Sensoren sind typischerweise zum optischen oder magnetischen Ermitteln der Lage eines Schwimmkörpers auf der Flüssigkeitsoberfläche ausgelegt. Diese herkömmlichen Flüssigkeitspegelsensoren können den Flüssigkeitspegel unabhängig von der Art der Flüssigkeit, aber nicht mit hoher Genauigkeit erfassen und müssen beträchtlich groß bemessen sein.

Ferner zeigt die DE 28 49 143 B2 eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Messung des Füllstandes in einem mit einer Flüssigkeit zumindest teilweise gefüllten Behälter. Dort ist eine Widerstandsschicht vorgesehen, die zu beheizen ist. Da sich die Schicht außerhalb der Flüssigkeit stärker erwärmt, kann der Temperaturunterschied zur Erfassung des Flüssigkeitsstands ausgewertet werden. Zur Vermeidung von Messungsverfälschungen sind Abdeckfolien in geringem Abstand zu der Widerstandsschicht vorgesehen.

Die DE 31 48 533 C2 offenbart eine Vorrichtung zur Messung des Füllstandes in einem eine Flüssigkeit enthaltenden Behälter. Auch dort ist ein Widerstand zur Messung vorgesehen, bei dem eine Erwärmung erfolgt. Ferner ist ein Vergleichswiderstand vorgesehen, der mit einem Strom gespeist wird, der nicht zu einer Erwärmung führt. Bei einer Änderung des Füllstandes ändert sich der Meßwiderstandswert. Die Differenz zwischen dem Spannungsabfall am Meßwiderstand und am Vergleichswiderstand wird dabei zur Ermittlung des Füllstands ausgewertet.

Zudem ist aus der US 4,169,377 ein Sensor zur Erfassung des Pegelstands einer Flüssigkeit in einem Behälter bekannt. Dabei besteht der Sensor aus einer Röhre aus nichtleitendem Material besteht, die paarweise Elektroden aufweist, die der Flüssigkeit ausgesetzt und mit Widerständen verbunden sind. Dabei muß die Flüssigkeit so beschaffen sein, daß die mit der Flüssigkeit bedeckten Widerstandspaare kurzgeschlossen werden. Dadurch wird ein zu dem Pegelstand proportionales Spannungssignal erhalten, das auf einem Monitor angezeigt werden kann.

Falls also die zu messende Flüssigkeit ein Elektrolyt ist, kann ein Sensor benutzt werden, bei dem die elektrische Leitfähigkeit der Lösung ausgenutzt wird. Zu solchen Elektrolyten zählen diejenigen, die bei verschiedenerlei chemischen Prozessen verwendet werden. Ferner kann der Sensor dieser Art auch zum Messen einer Probenmenge von Körperflüssigkeiten wie Urin verwendet werden, die eine gewisse elektrische Leitfähigkeit haben.

Die Fig. 7 und 8 zeigen beispielhaft einen Flüssigkeitspegelsensor zum Messen der Oberflächenhöhe eines Elektrolyten. Genauer wird in einen Behälter 10 ein Flüssigkeitspegelsensor 20 zum Messen einer Probenmenge an Körperflüssigkeit eines Patienten eingesetzt. Der Sensor 20 ist derart gestaltet, daß auf ein isolierendes Substrat 22 aus Kunststoff oder dergleichen durch Aufdrucken, Aufdampfen oder dergleichen zwei Widerstandsfilme 24a und 24b vertikal parallel zueinander aufgebracht sind. Bei dem dargestellten Beispiel sind diese Widerstandsfilme 24a und 24b z. B. Kohlewiderstände, die auf das isolierende Substrat 22 aufgedruckt sind. Durch Siebdruck-Bedampfung ist auf die Widerstandsfilme 24a und 24b in deren Längsrichtung eine Vielzahl von Elektroden 26a-1, ..., 26a-n und 26b-1, ..., 26b-m abgelagert. Diese Elektroden 26 sind beispielsweise dünne Silberfilme und derart angeordnet, daß die Elektroden

auf dem Widerstandsfilm 24a gegenüber denjenigen auf dem Widerstandsfilm 24b versetzt sind. Bei diesem Beispiel sind die Elektroden 26a-1 und 26b-1 an den oberen Enden der Widerstandsfilme 24 jeweils einstückig mit Elektroden 28a bzw. 28b ausgebildet und über Außenanschlüsse 30a bzw. 30b an eine Pegelmeßschaltung angeschlossen. Andererseits ist an den unteren Enden eine gemeinsame Elektrode 31 in Kontakt mit beiden Widerstandsfilmen 24a und 24b ausgebildet.

Wenn die zu messende Flüssigkeit gemäß der Darstellung durch einen Pfeil 100 in den Behälter 10 eingefüllt wird, ändert sich entsprechend der eingegebenen Menge ein Flüssigkeitspegel 200, wobei die auf die Widerstandsfilme 24a und 24b aufgetragenen Elektroden 26 nacheinander leitend verbunden werden. D. h., mit steigendem Flüssigkeitspegel nimmt aufeinanderfolgend der Widerstandswert zwischen den Elektroden 28a und 28b bzw. den Außenanschlüssen 30a und 30b ab, wodurch ziemlich leicht der Flüssigkeitspegel gemessen werden kann.

Fig. 9 zeigt eine Äquivalenzschaltung des vorstehend beschriebenen Flüssigkeitspegelsensors. Dem Sensor werden für die Messung aus einer Wechselspannungsquelle 32 Wechselspannungssignale zugeführt, die von dem Sensor als Meßsignale über einen Impedanzwandler 34 an einen Signalprozessor 36 für das elektronische Verarbeiten der Flüssigkeitspegeldaten ausgegeben werden, welche danach in einer Rechen-/Anzeigeeinheit 38 angezeigt werden.

Mit steigendem Flüssigkeitspegel werden die linken und die rechten Elektroden 36 nacheinander und intermittierend leitend. Bei diesem Beispiel sind die Oberflächen der Elektroden 26 mit Ausnahme ihres eigentlichen Elektrodenbereichs mit einer wasserabstoßenden Schicht überdeckt, um sie gegenüber einer Befeuchtung infolge der Oberflächenspannung der Flüssigkeit zu schützen, wenn sie oberhalb des Flüssigkeitspegels 200 liegen. D. h., normalerweise werden das isolierende Substrat 22, der Widerstandsfilm 24 und die Elektroden leicht benäßt. Infolgedessen werden bei dem Schütteln oder Spritzen an der Flüssigkeitsoberfläche die Elektroden 26 oberhalb des Flüssigkeitspegels manchmal auf unerwünschte Weise leitend verbunden, wodurch Meßfehler entstehen.

Die wasserabstoßende Schicht soll derartige Mängel verhindern. Gemäß der Darstellung durch gestrichelte Linien ist eine wasserabstoßende Schicht 40 auf die Elektroden 26 derart aufgebracht, daß nur deren Mittelteil zu der Flüssigkeit hin freiliegt. Infolgedessen wird an der wasserabstoßenden Schicht 40 die Flüssigkeit nahezu vollständig abgestoßen, so daß sie unabhängig von einem Schütteln oder Spritzen an der Flüssigkeitsoberfläche die Elektroden nicht leitend verbindet, wodurch irgendwelche Meßfehler vermieden werden.

Bei dem Flüssigkeitspegelsensor 20 dieser Art wird der Ausgangswiderstandswert ein Ausgangssignal, das sich entsprechend dem Flüssigkeitspegel durch das aufeinanderfolgende leitende Verbinden der Elektroden in Stufen ändert. Die erwünschte Meßauflösung kann daher dadurch erzielt werden, daß die Abstände zwischen den Elektroden geeignet gewählt werden.

Bei diesem Flüssigkeitspegelsensor trat jedoch folgender Mangel auf: Die Meßflüssigkeit zieht in die zum Bestimmen des Ausgangswiderstands dienenden Widerstandsfilme ein und verursacht Änderungen des Widerstandswerts, die einen beträchtlichen Meßfehler ergeben. Insbesondere ist es im Falle eines Kohlewiderstands oder dergleichen mit hoher Wasserabsorptionsfähigkeit nach einmaliger Benutzung unmöglich, den ursprünglichen Widerstandswert desselben beizubehalten. D. h., der Sensor ist nicht wiederverwendbar. Ferner wird manchmal der Widerstandsfilm schon bei dem

ersten Einsatz naß, wodurch Meßfehler verursacht werden.

An dem vorstehend beschriebenen Sensor ist der Widerstandsfilm 24 mit der wasserabstoßenden Schicht 40 überdeckt. Die üblicherweise für die wasserabstoßende Schicht verwendeten Silicon-Beschichtungsmaterialien sind jedoch nicht ausreichend wasserdicht, so daß der Widerstandsfilm die Flüssigkeit durch die wasserabstoßende Schicht 40 hindurch absorbiert.

Insbesondere dann, wenn der Flüssigkeitspegelsensor dieser Art zum Messen an einer Flüssigkeit eingesetzt wird, deren Spiegel sich über eine lange Zeitdauer allmählich ändert, absorbiert der Widerstandsfilm die Flüssigkeit durch den darin eingetauchten Bereich hindurch, wodurch Meßfehler verursacht werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Flüssigkeitspegelsensor zu schaffen, der mit Sicherheit frei von Meßfehlern ist, die durch Flüssigkeitsabsorption des Widerstandsfilms verursacht werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird die freiliegende Fläche des Widerstandsfilms mit einem wasserdichten Film überzogen.

Da der Widerstandsfilm aus Kohlenstoff oder dergleichen durch die wasserdichte Schicht durch Abdichtung geschützt ist, ist jede Möglichkeit von Meßfehlern ausgeschaltet, die infolge einer durch die Wasserabsorption des Widerstandsfilms verursachten Änderung des Widerstandswerts hervorgerufen werden könnten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine teilweise vergrößerte schematische Ansicht, die den erfindungsgemäßen Flüssigkeitspegelsensor gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 2 ist eine Ansicht eines Schnitts entlang einer Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 3 ist eine teilweise vergrößerte schematische Ansicht, die den erfindungsgemäßen Flüssigkeitspegelsensor gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 4 ist eine Ansicht eines Schnitts entlang einer Linie IV-IV in Fig. 3.

Fig. 5 ist eine teilweise vergrößerte schematische Ansicht, die den erfindungsgemäßen Flüssigkeitspegelsensor gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 6 ist eine Ansicht eines Schnitts entlang einer Linie VI-VI in Fig. 5.

Fig. 7 ist eine schematische Ansicht eines Flüssigkeitspegelsensors.

Fig. 8 ist eine Ansicht eines Schnitts entlang einer Linie VIII-VIII in Fig. 7.

Fig. 9 ist ein Äquivalenzschaltbild des Widerstands-Flüssigkeitspegelsensors nach Fig. 7.

Fig. 10 ist eine grafische Darstellung der Kennlinie eines Flüssigkeitspegelsensors mit periodisch beabstandeten Elektroden.

Die Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des Flüssigkeitspegelsensors. Auf gleiche Weise wie bei dem vorangehend beschriebenen Sensor wird die zu messende Flüssigkeit, die eine elektrolytische Substanz enthält, z. B. Körperflüssigkeit wie Urin in einen Behälter eingefüllt oder durch einen Behälter hindurchgeleitet, welcher in im wesentlichen senkrechter Richtung ein Paar von Widerstandsfilmen für das elektrische Messen des Flüssigkeitspegels unter Nutzung der Leitfähigkeit zwischen Elektroden enthält, die in regelmäßigen Abständen angeordnet sind.

Auf ein isolierendes Substrat 50 in Form eines dünnen Kunststofffilms oder dergleichen mit einer Dicke von 80 bis 100 µm sind parallel zueinander zwei Widerstandsfilme 52a und 52b als Kohlenwiderstände oder dergleichen mit einer Dicke von 30 bis 50 µm aufgebracht. Bei diesem Ausführungs-

Beispiel sind die Widerstandsfilme 52 auf dem isolierenden Substrat 50 durch Siebdruck oder Aufdampfen ausgebildet. Das isolierende Substrat 50 selbst ist ein Dünnsfilm aus Kunststoff vom Siliciumtyp mit wasserabstoßenden Eigenschaften, wie ein Polyethylen-Dünnsfilm. Daher wird gemäß der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung die Flüssigkeit von dem isolierenden Substrat 50 außer an dem eigentlichen Elektrodenbereich abgestoßen, wodurch auf zuverlässige Weise Meßfehler verhindert werden, die durch befeuchtete Widerstandsschichten verursacht werden.

Bei dem Sensor gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist in regelmäßigen Abständen in Längsrichtung der beiden Widerstandsfilme 52 eine Vielzahl von Elektroden 54a-1 bis 54a-n und 54b-1 bis 54b-m angeordnet. Das Auflösungsvermögen bei der Flüssigkeitspegelmessung hängt von den Abständen zwischen den Elektroden ab, die bei diesem Ausführungsbeispiel auf weniger als 1 mm festgelegt sind, obgleich sie in Fig. 1 zur Verdeutlichung vergrößert dargestellt sind.

Die obersten Elektroden 54a-1 und 54b-1 werden über daran angeschlossene Zuleitungselektroden 56a und 56b mit einer externen Schaltung verbunden. An dem unteren Ende bildet eine Elektrode 58 eine leitende Verbindung der Widerstandsfilme 52a und 52b. Ein wesentliches Merkmal des Sensors gemäß diesem Ausführungsbeispiel besteht darin, daß die Widerstandsfilme 52a und 52b durch einen wasserdichten Film 60 abgedeckt sind. Daher sind erfindungsgemäß die Widerstandsfilme 52 durch den wasserdichten Film 60 auch bei eingetauchtem Zustand gegen Flüssigkeitsabsorption geschützt, so daß ihr Widerstandswert konstant gehalten ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel hat anders als bei dem eingangs beschriebenen Sensor jede der an den Widerstandsfilmen 52 angebrachten Elektroden 54 einen sich von dem Widerstandsfilm 52 nach außen hin erstreckenden Ausläufer für das Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen den Elektroden 54a und 54b. Gemäß Fig. 1 steht der Armteil bzw. Ausläufer 62 der Elektrode 54a-1 nach links vor. In der Zeichnung sind zwar die Bezugszeichen weggelassen, jedoch haben die anderen Elektroden auf gleiche Weise ihre Ausläufer, die an den Elektroden 54a nach links vorstehen, während sie an den Elektroden 54b nach rechts vorstehen.

Mittels dieser Ausläufer 62 können die Widerstandsfilme 52a und 52b durch die Flüssigkeit hindurch auf zuverlässige Weise über die Ausläufer 62 auch dann leitend verbunden werden, wenn die Widerstandsfilme 52 vollständig durch den wasserdichten Film 60 abgedeckt sind.

Auf diese Weise werden erfindungsgemäß die Widerstandsfilme 52 gänzlich durch den wasserdichten Film 60 aus Kunststoff vom Polyethylentyp abgedeckt, um dadurch Meßfehler zu verhindern, die auf durch Flüssigkeitsabsorption verursachte Änderungen des Widerstandswerts zurückzuführen sind, und damit die wiederholte Verwendung des gleichen Flüssigkeitspegelsensors sicherzustellen.

Bei dem Ausführungsbeispiel sind die Ausläufer 62 für die leitende Verbindung mit der Flüssigkeit durch Siebdruck oder Aufdampfen direkt auf das isolierende Substrat 50 mit den wasserabstoßenden Eigenschaften aufgebracht. Infolgedessen ist bei der angestrebten Messung unter Nutzung der stufenweisen und linearen Änderungen der Widerstandswerte der Widerstandsfilme der nicht mit der Flüssigkeit in Berührung stehende Ausläufer 62 gegen Befeuchtung durch die Flüssigkeit geschützt.

Die Fig. 3 und 4 zeigen den erfindungsgemäßen Flüssigkeitspegelsensor gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Ein wesentliches Merkmal bei diesem Ausführungsbeispiel

spiel besteht darin, daß das isolierende Substrat 50 eine gewöhnliche Platte mit geringer Wasserabstoßfähigkeit wie eine Platte aus Phenolharz ist und daß nach dem aufeinanderfolgenden Aufschichten der Widerstandsfilme 52, der Elektroden 54 und des wasserdichten Films 60 auf das Substrat eine wasserabstoßende Schicht 64, beispielsweise aus Beschichtungsmaterial vom Siliciumtyp oder dergleichen, gemäß der Darstellung durch eine strichpunktierte Linie aufgebracht ist. In der wasserabstoßenden Schicht 64 sind natürlich Fenster 64a zum Freilegen der Ausläufer 62 für den Kontakt mit der Flüssigkeit ausgebildet. Infolgedessen wird von der wasserabstoßenden Schicht 64 auf zuverlässige Weise das Wasser zwischen den Elektroden und auch an dem wasserdichten Film 60 abgestoßen.

Die Fig. 5 und 6 zeigen den erfindungsgemäßen Flüssigkeitspegelsensor gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Ein wesentliches Merkmal bei diesem Ausführungsbeispiel besteht darin, daß zwischen den Elektroden 54 jeweils eine wasserabstoßende Schicht 66 angebracht ist, um durch das Abstoßen des Wassers die Elektroden 54 voneinander zu trennen. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel kann, obgleich die gesamte Wasserabstoßwirkung nicht so hoch ist wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel, eine hervorragende Wasserabstoßwirkung durch die abstoßenden Trennschichten zwischen den Elektroden erreicht werden, welche leicht miteinander in leitende Verbindung kommen könnten, was Meßfehler verursachen würde. Ferner wirkt bei dem dritten Ausführungsbeispiel der wasserdichte Film 60 auf die gleiche Weise wie bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Gemäß der vorstehenden Beschreibung können die durch eine Flüssigkeitsabsorption verursachten Meßfehler auf zuverlässige Weise erfindungsgemäß dadurch vermieden werden, daß die das Wasser stark absorbierenden Widerstandsfilme mit der wasserdichten Schicht überdeckt werden, so daß dadurch ein genauer und dauerhafter Flüssigkeitspegelsensor erzielt wird.

Da ferner die Widerstandsfilme keine Flüssigkeit absorbieren, kann der Flüssigkeitspegelsensor wiederholt benutzt werden, eine durch absorbierten Elektrolyt verursachte Korrosion verhindert werden und die Lebensdauer des Flüssigkeitspegelsensors beträchtlich verlängert werden.

Ein Flüssigkeitspegelsensor für das Messen des Spiegels einer elektrolytischen Flüssigkeit hat zwei auf einem isolierenden Substrat gebildete Widerstandsfilme und eine Vielzahl von auf den Widerstandsfilmen in Längsrichtung in Abständen angebrachten Elektroden. Die Widerstandsfilme werden in der Längsrichtung senkrecht in die elektrolytische Flüssigkeit eingetaucht. Der Flüssigkeitsspiegel wird aus der Veränderung des Widerstandswerts der Widerstandsfilme ermittelt, die durch das paarweise Kurzschließen der Elektroden in dem Elektrolyt verursacht ist. Die freiliegende Fläche des Widerstandsfilms ist mit einem feuchtigkeitsbeständigen Film abgedeckt. Infolgedessen ist auf zuverlässige Weise verhindert, daß durch eine Befeuchtung eine unerwünschte Änderung des Widerstandswerts des Widerstandsfilms hervorgerufen wird.

Widerstandsfilmen (52),

einer Vielzahl von in Längsrichtung der Widerstandsfilme (52) in periodischen Abständen angebrachten Meßelektroden (54) und jeweils an einem Ende der Widerstandsfilme angebrachten Zuleitungselektroden, wobei

jede der Meßelektroden (54) einen Ausläufer (62) aufweist, der sich von dem Widerstandsfilm (52) weg nach außen erstreckt,

die Widerstandsfilme vollständig durch einen wasserdichten Film (60) abgedeckt sind und die Ausläufer (62) der Meßelektroden (54) zum Teil aus dem wasserdichten Film (60) herausstehen.

2. Flüssigkeitspegelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausläufer (62) auf der Oberfläche des isolierenden Substrats (50) in horizontaler Richtung von den Widerstandsfilmen (52) weg herausstehen.

3. Flüssigkeitspegelsensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Meßelektroden (54) wasserabstoßende Schichten (66) gebildet sind.

4. Flüssigkeitspegelsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine wasserabstoßende Schicht (64), die zumindest die Meßelektroden (54) mit Ausnahme von bestimmten Teilen (64a) der Ausläufer (62) abdeckt.

5. Flüssigkeitspegelsensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wasserabstoßende Schicht (64) jeweils Fenster (64a) zum Freilegen der Ausläufer (62) zum Kontakt mit der Flüssigkeit hat.

6. Flüssigkeitspegelsensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierende Substrat (50) aus einem Kunststoff des Polyethylen-Typs besteht.

7. Flüssigkeitspegelsensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit eine Körperflüssigkeit wie Urin ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Flüssigkeitspegelsensor für das Messen des Spiegels einer Flüssigkeit, die eine elektrolytische Substanz enthält, wobei der Widerstandswert zwischen Zuleitungselektroden bei dem Anlegen einer Spannung von dem Pegel der Flüssigkeit abhängig ist, mit einem isolierenden Substrat (50), zwei auf dem Substrat (50) in einem vorbestimmten Zwischenabstand parallel zueinander angeordneten

- Leerseite -

FIG. 1

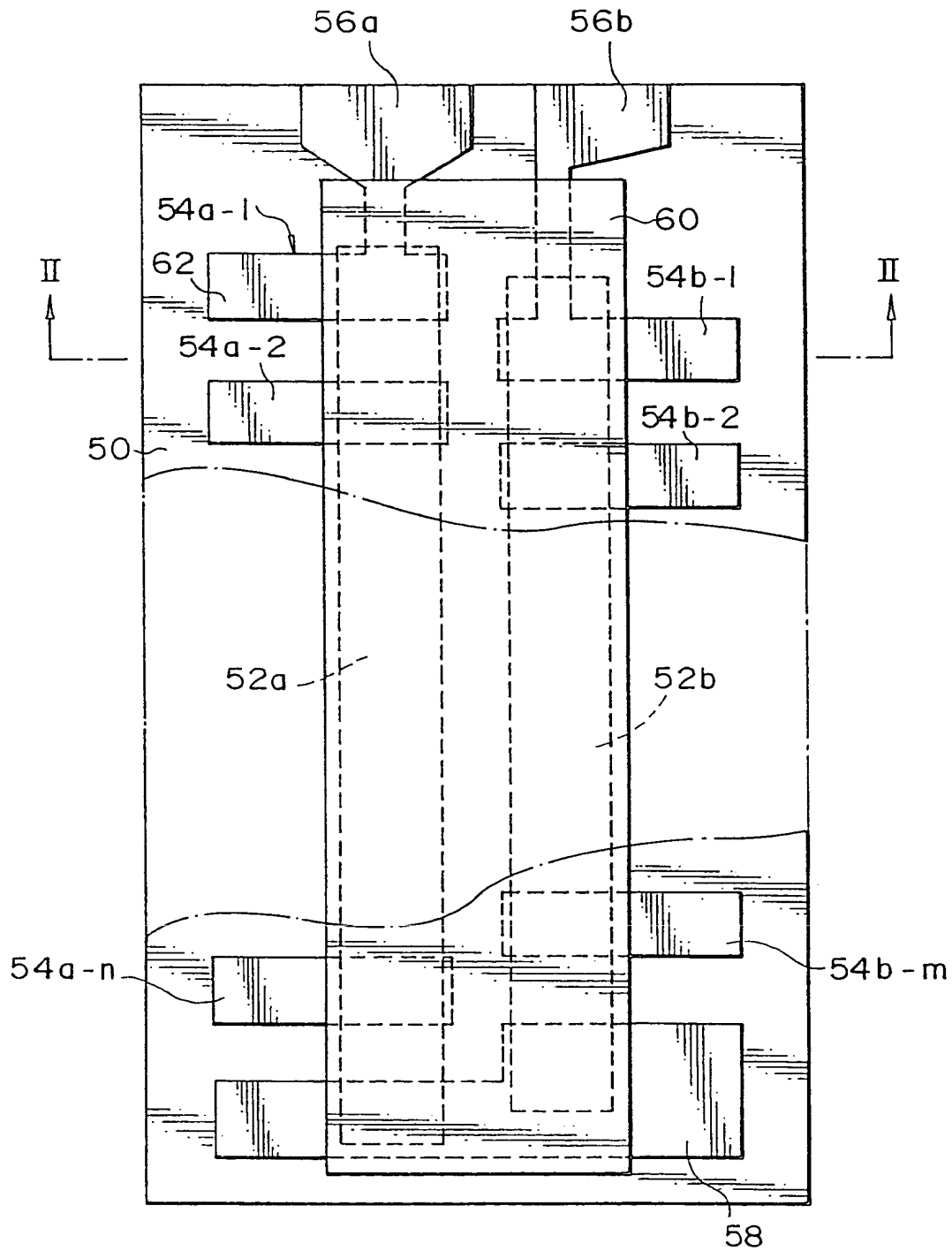


FIG. 2

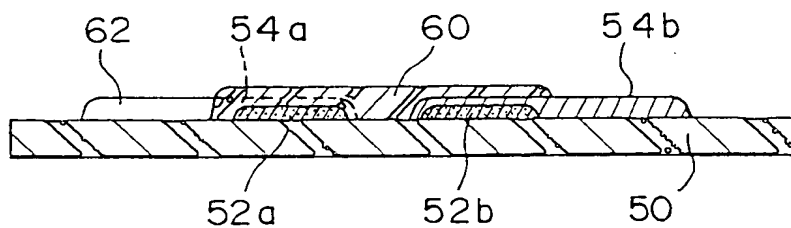


FIG. 4

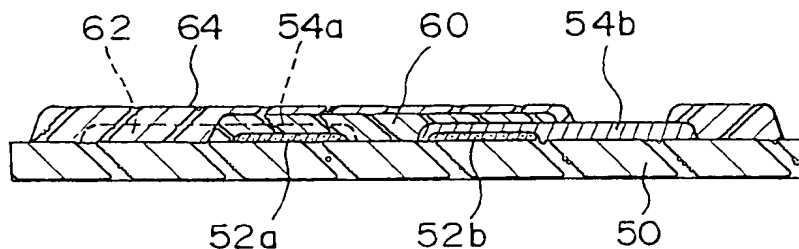


FIG. 6

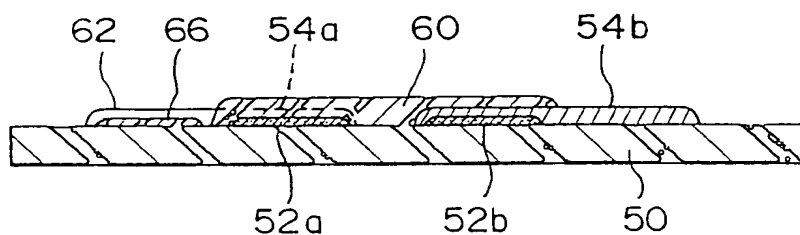




FIG. 3

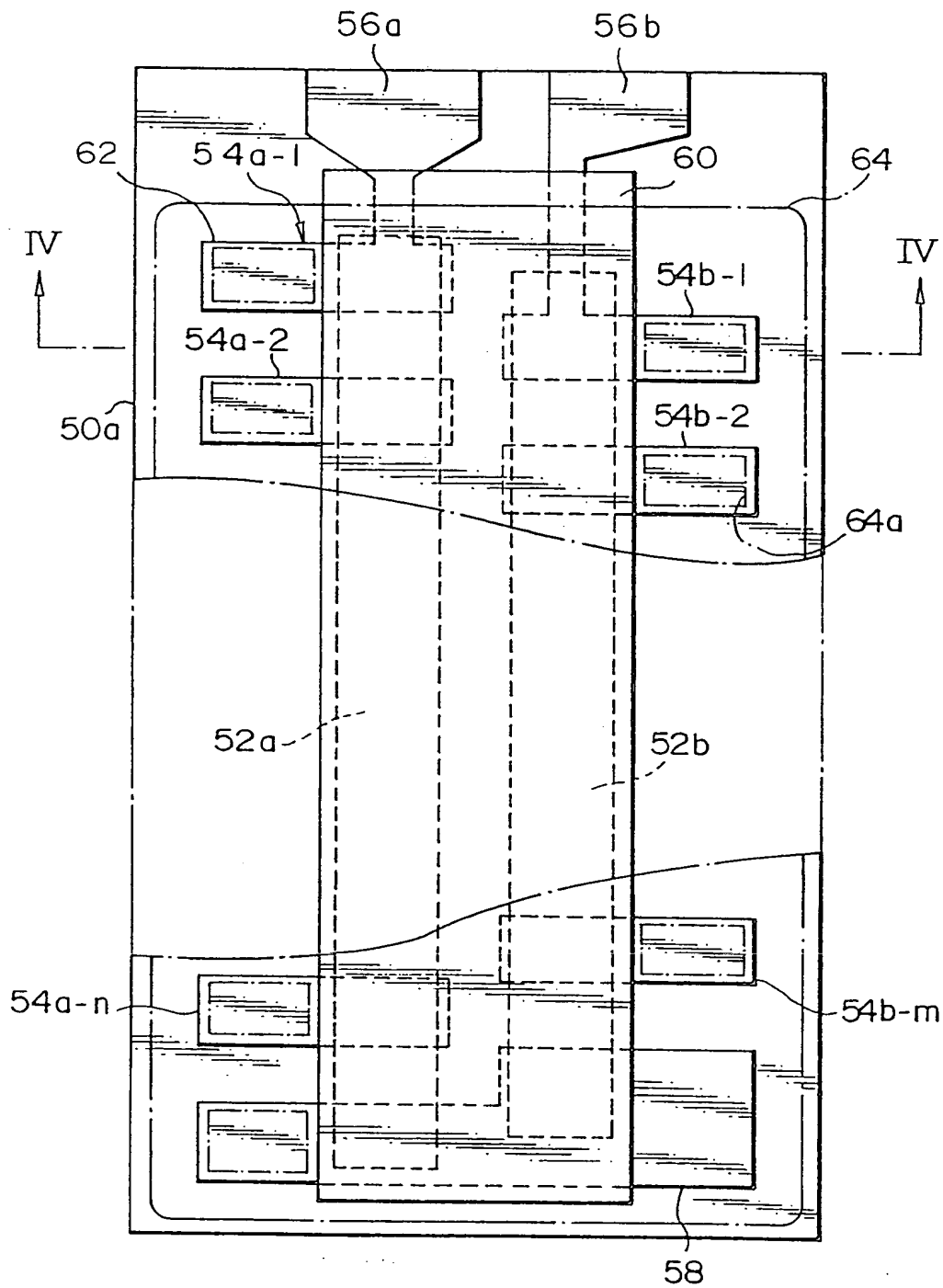


FIG. 5

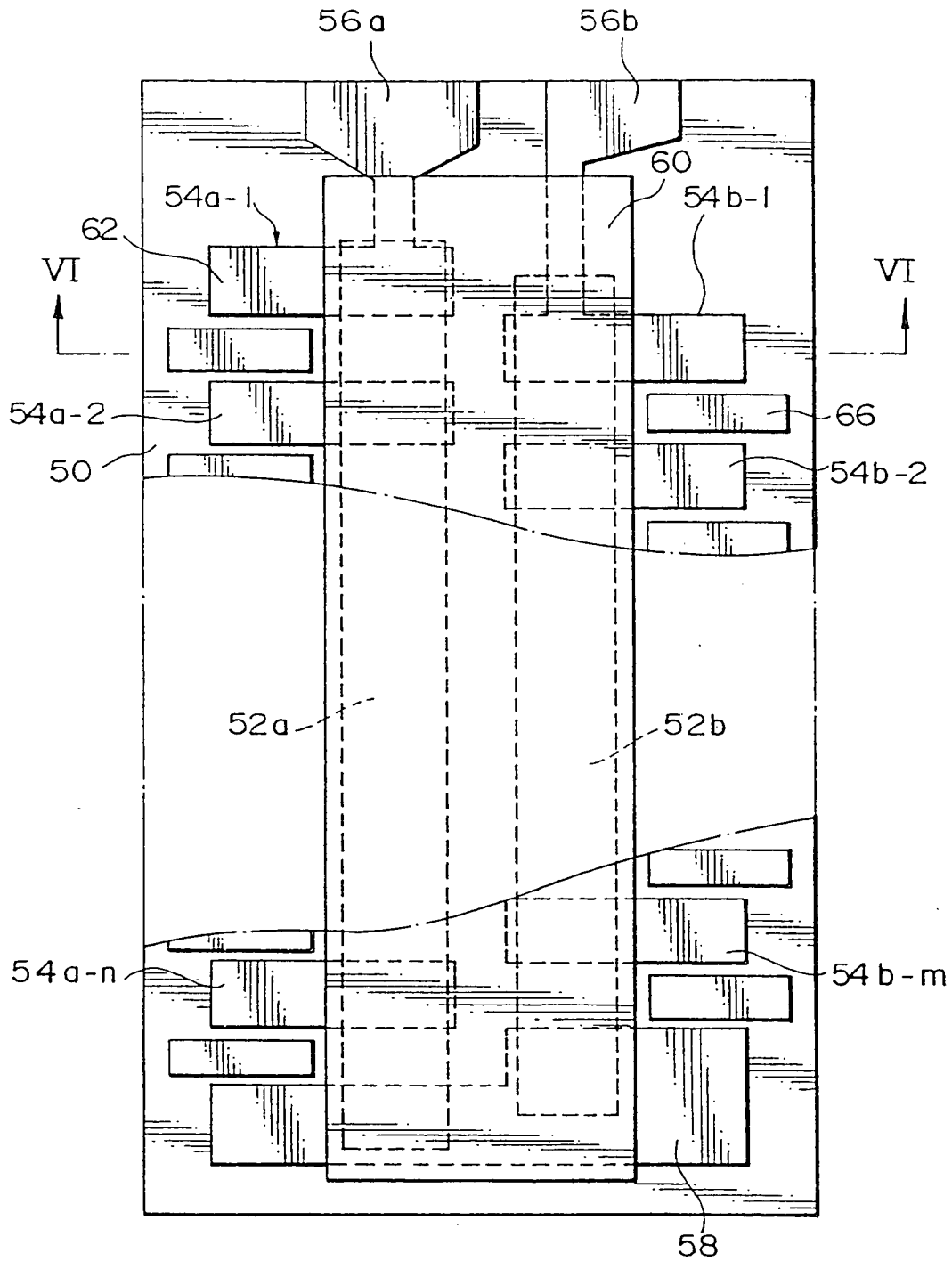


FIG. 7

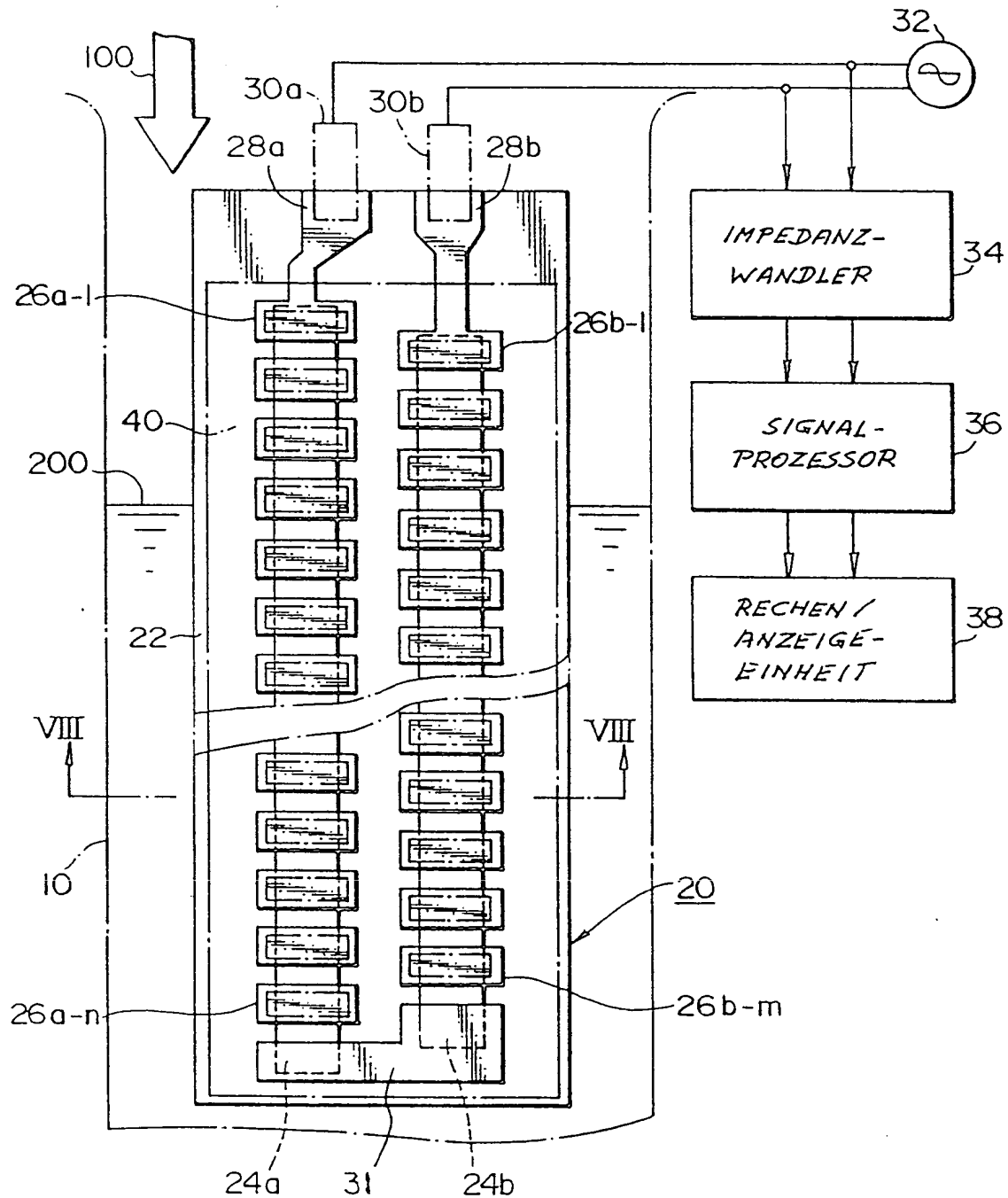


FIG. 8

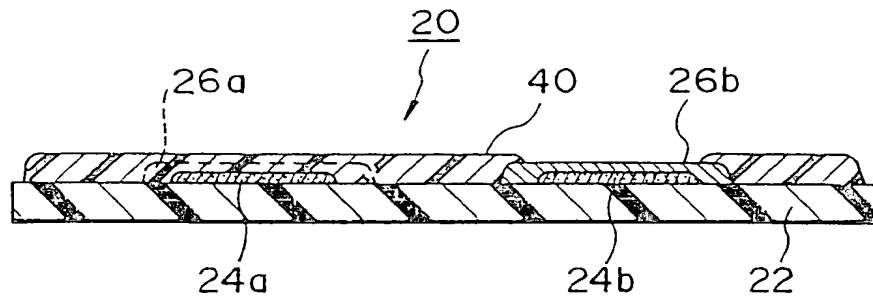


FIG. 9

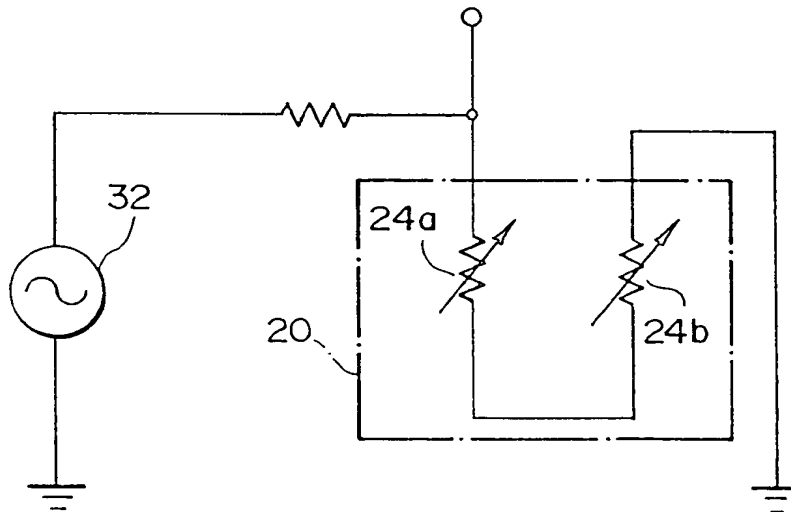


FIG. 10

